

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-145302

(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.CI.

H02K 9/197
// B60K 11/02

(21)Application number : 11-326507

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 17.11.1999

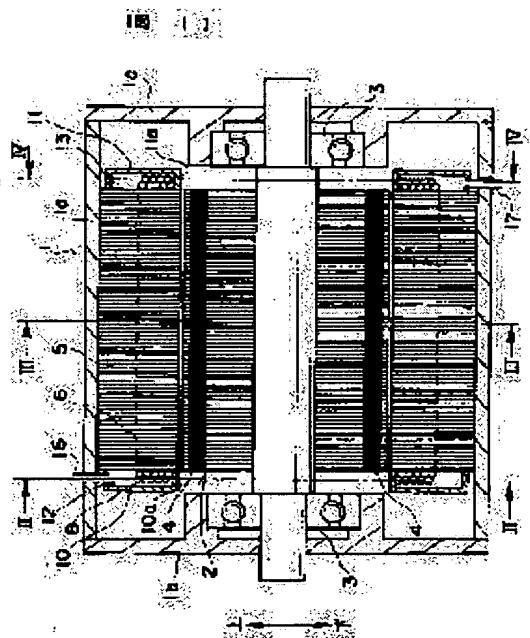
(72)Inventor : KIKUCHI TOSHIO
KITADA SHINICHIRO
KANEKO YUTARO

(54) MOTOR COOLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the cooling of a stator winding.

SOLUTION: A plurality of slots 6 are formed at a stator 5 in the longitudinal direction thereof so as to face the circumferential side of a rotor 2 with a coil 8 wound around the insides of the slots 6, and an under plate 14 is attached between the rotor 2 and the coil 8, thereby forming cooling paths 15 out of the under plate 14 and the slots 6. Oil jackets 10, 11 are attached to both axially end surfaces of the stator 5 to form oil chambers 12, 13 communicating with the respective cooling paths 15 with an oil supply opening 16 formed at the oil chamber 12 and an oil discharging opening 17 at the oil chamber 13 respectively. Cooling liquid flows inside the cooling paths 15 from the oil chamber 12 to the oil chamber 13, thereby directly cooling the coil 8 with the cooling liquid.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the cooling system of the motor equipped with the rotator which can be freely rotated focusing on a revolving-shaft alignment, the stator core which counters the peripheral surface of said rotator and has two or more slots in said direction of a revolving-shaft alignment, and stator winding looped around inside said slot The cooling system of the motor characterized by constituting so that a cooling path may be formed in said slot and the coolant may be passed in this cooling path by covering the open section of said slot which counters with said rotator and meets said revolving-shaft alignment by the seal member.

[Claim 2] The cooling system of the motor characterized by constituting so that two or more said cooling paths may be formed corresponding to said two or more slots and the coolant may be passed to each of the cooling path in the cooling system of a motor according to claim 1.

[Claim 3] The cooling system of the motor characterized by constituting so that it may have the inlet-port room which is mutually open for free passage to said two or more cooling paths in the end section of said stator core, and the outlet room which is mutually open for free passage to said two or more cooling paths at the other end of said stator core in the cooling system of a motor according to claim 2 and the coolant may be passed in said cooling path toward said outlet room in an one direction from said inlet-port room.

[Claim 4] The cooling system of the motor characterized by forming the straightening vane which rectifies the flow of the coolant in said inlet-port interior of a room in the cooling system of a motor according to claim 3 so that the coolant from said inlet-port room may be equally distributed to each of two or more of said cooling paths.

[Claim 5] The cooling system of the motor characterized by changing the volume configuration of said inlet-port room according to the density distribution of said stator winding taken about in said inlet-port interior of a room so that said inlet-port interior of a room may be taken about, the edge of said stator winding may be pulled out to the exterior in the cooling system of a motor according to claim 3 or 4 and the coolant from said inlet-port room may be equally distributed to each of said cooling path.

[Claim 6] In the cooling system of a motor according to claim 2 in the end section of said stator core By the 1st free passage path which opens at least two of said cooling path for free passage, and the other end of said stator core It has the 2nd free passage path which opens for free passage at least 1 of said cooling path opened for free passage by said 1st free passage path, and other cooling paths. The cooling system of the motor characterized by constituting through at least one of said free passage path to said 1st cooling path so that the coolant may be passed to said 2nd free passage path, and a cooling path besides the above.

[Translation done.]

* NOTICES *

~~JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.~~

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the cooling system of the motor which cools stator winding (stator coil) used for the motor for mount etc., and a stator core (stator core).

[0002]

[Description of the Prior Art] The motor for mount and a generator have a rotator (Rota) and the stator core around which it is arranged in the perimeter and stator winding is twisted. A motor is energized to stator winding, turning effort is acquired, and a generator takes out the current which flows to stator winding by rotation of Rota. And if a current flows to stator winding at the time of the Rota rotation, a stator core and stator winding will generate heat. The cooling system for suppressing this generation of heat is indicated by JP,8-251872,A. In the cooling system given [this] in an official report, while preparing the cooling jacket which a refrigerant passes in the periphery section of a stator core, in the predetermined section (a center section and both ends) of a stator core, it is installing in an inner circumference side from the periphery side of a stator core, covering this cooling jacket. Thereby, a refrigerant flows near the stator winding and generation of heat of stator winding is reduced.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the equipment given in an official report mentioned above, since a refrigerant is poured near the predetermined section of stator winding, partially, it will be indirectly cooled through a stator core and stator winding cannot fully cool stator winding. Moreover, since a stator core is divided in the center section and a cooling jacket is prepared, structure becomes complicated and cost increases.

[0004] The purpose of this invention is to offer the cooling system of the motor which can fully heighten the cooling effect of stator winding by the simple configuration.

[0005]

[Means for Solving the Problem] It explains with reference to drawing 1 -5 which show the gestalt of 1 operation.

(1) Invention of claim 1 is applied to the cooling system of the motor equipped with the rotator 2 which can be freely rotated focusing on a revolving-shaft alignment, the stator core 5 which counters the peripheral surface of a rotator 2 and has two or more slots 6 in the direction of a revolving-shaft alignment, and the stator winding 8 looped around inside the slot 6. And by covering the open section of the slot 6 which counters with a rotator 2 and meets a revolving-shaft alignment by the seal member 14, the cooling path 15 is formed in a slot 6, and the purpose mentioned above by having constituted so that the coolant might be passed in this cooling path 15 is attained.

(2) Invention of claim 2 forms two or more cooling paths 15 corresponding to two or more slots 6, and it constitutes them so that the coolant may be passed to each of the cooling path.

(3) Invention of claim 3 is equipped with the inlet-port room 12 which is mutually open for free passage to two or more cooling paths 15 in the end section of a stator core 5, and the outlet room 13 which is mutually open for free passage to two or more cooling paths 15 by the other end of a stator core 5, and it constitutes it so that the coolant may be passed in the cooling path 15 toward the outlet room 13 in an one direction from the inlet-port room 12.

(4) As shown in drawing 6 and 7, invention of claim 4 forms the straightening vanes 21a and 21b which

rectify the flow of the coolant in the inlet-port room 12 so that the coolant from the inlet-port room 12 may be equally distributed to [redacted] of two or more cooling paths 15.

(5) As shown in drawing 10, invention of claim 5 takes about the inside of the inlet-port room 12, pulls out the edge of stator winding 8 to the exterior, and it changes the volume configuration of the inlet-port room 12 according to the density distribution of the stator winding 8 taken about in the inlet-port room 12 so that the coolant from the inlet-port room 12 may be equally distributed to each of the cooling path 15.

(6) Invention of claim 6 is the end section of a stator core 5, as shown in drawing 11 -15. By the 1st free passage path 12 which opens at least two (15b, 15c) of a cooling path for free passage, and the other end of a stator core 5 It has the 2nd free passage path 13 which opens for free passage at least 1 (15c) of the cooling path opened for free passage by the 1st free passage path 12, and other cooling paths (15d). pass in at least one (15c) of the free passage path 12 to the 1st cooling path -- it constitutes so that the coolant may be passed to the 2nd free passage path 13 and other cooling paths (15d).

[0006] In addition, although drawing of the gestalt of implementation of invention was used by the term of above-mentioned The means for solving a technical problem explaining the configuration of this invention in order to make this invention intelligible, thereby, this invention is not limited to the gestalt of operation.

[0007]

[Effect of the Invention] Since according to this invention a cooling path is formed and the coolant was passed in the cooling path by covering the open section of the slot of the stator core which counters with a rotator and meets a revolving-shaft alignment by the seal member, while it is directly cooled by the coolant and stator winding looped around inside the slot can heighten the cooling effect by it, the coolant is passed along with stator winding and stator winding can be cooled to homogeneity. Moreover, since the slot for looping around stator winding is used as a cooling path, it is not necessary to process a cooling path on the interior of a stator core separately, and cost is also held down. Moreover, since especially according to invention of claim 4 a straightening vane is formed in the inlet-port room which is open for free passage to two or more cooling paths in the end section of a stator core, the volume configuration of an inlet-port room is changed according to the density distribution of stator winding which is taken about in the inlet-port interior of a room according to invention of claim 5 and the coolant was equally distributed to each cooling path, a hoop direction can be cooled to homogeneity. Furthermore, while opening at least two of a cooling path for free passage in the end section of a stator core according to invention of claim 6 At least 1 of the cooling path and other cooling paths are opened for free passage by the other end of a stator core. Since it was made to make the interior of a sink and a stator core circulate the coolant through the coolant from the other end from the end section of a stator core, and the other end to the end section through these cooling path, a coil can be cooled controlling the flow rate of the coolant.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

- Gestalt- drawing 1 of the 1st operation is the side-face sectional view of the cooling system of the motor concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention, and drawing 2 is [the III-III line sectional view of drawing 1 and drawing 4 of the II-II line sectional view of drawing 1 and drawing 3] the IV-IV line sectional views of drawing 1 . In addition, below, the revolving shaft of a motor is made to install in a horizontal plane, and a direction perpendicular to a revolving shaft is defined as the vertical direction. As shown in drawing 1 -4, a frame 1 consists of side plates 1b and 1c which blockade the both ends of cylinder plate 1a and cylinder plate 1a, and Rota 2 is contained inside the frame 1. Rota 2 is supported free [rotation] by the bearing 3 fixed to side plates 1b and 1c, respectively, and the magnet 4 is formed near the peripheral face of Rota 2. The stator 5 (iron core) of multilayer structure is inserted in the inner skin of cylinder plate 1a, and the predetermined gap is prepared between the inner skin of a stator 5, and the peripheral face of Rota 2. The slot 6 was formed in the inner skin of a stator 5 at hoop direction regular intervals, and each slot 6 extended in shaft orientations, and has penetrated the both ends of a stator 5. The front face of a slot 6 is equipped with the insulating paper 7, respectively, and the coil 8 is twisted around the slot 6 through the insulating paper 7. Thereby, if a current flows in a coil 8, rotating magnetic field will be formed and Rota 2 will rotate. The turning effort of Rota 2 is taken out outside as power of a motor 2 through the axis end section of Rota 2 projected from side plates 1b and 1c.

[0009] The oil jackets 10 and 11 of the shape of a ring which has the shape of a typeface of cross-section abbreviation KO are attached in the both-ends side of a stator 5, and the oil rooms 12 and 13 are formed between the both-ends side of a stator 5, and the oil jackets 10 and 11, respectively. Moreover, the oil undershirt plate 14 is attached so that a slot 6 may be plugged up to opening of each slot 6, and the cooling path 15 is formed with the slot 6 and the undershirt plate 14, respectively. The oil jackets 10 and 11 and the oil undershirt plate 14 consist of insulating members, such as resin. The shaft-orientations both-ends side of the undershirt plate 14 is joined to the end face of the inner circumference sections 10a and 11a of the oil jackets 10 and 11, respectively (refer to drawing 13), and the seal of the joint of the joint and a stator 2, the joint of the oil jackets 10 and 11 and a stator 2, and the undershirt plate 14 is carried out by the sealant etc., respectively. Thereby, each cooling path 15 is open for free passage through the oil rooms 12 and 13, respectively, and a closed space is formed of the oil rooms 12 and 13 and the cooling path 15. Cylinder plate 1a is penetrated in the upper part section of the oil jacket 10, the oil feed hopper 16 is formed, cylinder plate 1a is penetrated in the lower part section of the oil jacket 11, and the oil exhaust port 17 is formed. In addition, the path cross section of each cooling path 15 is made equal, respectively.

[0010] Drawing 5 is the conceptual diagram showing the flow of the coolant in the cooling system concerning the gestalt of the 1st operation. Insulating oil is used as coolant. The coolant fed with the non-illustrated pump is supplied to the oil room 12 through the oil feed hopper 16, and is distributed to each cooling path 15. The coolant distributed to the cooling path 15 is passed in an one direction, contacting the coil 8 exposed in the path 15, and is led to the oil room 13. Heat exchange is made between a coil 8 and the coolant, and a coil 8 is cooled by the flow of this coolant. The coolant led to the oil room 11 is discharged through the oil exhaust port 17 in the exterior of a frame 1. Heat exchange is carried out by the non-illustrated oil cooler etc., it is cooled, and the discharged coolant is again supplied to an oil sac 12. Thus, the coolant circulates through the inside and outside of a frame 1.

[0011] Thus, since according to the gestalt of the 1st operation the oil undershirt plate 14 closes the slot 6 of the stator 5 inner-circumference section in which the coil 8 was arranged, the cooling path 15 is formed and the coolant was passed to this cooling path 15, it is directly cooled by the coolant and a coil 8 can heighten the cooling effect of a coil 8 by it. Moreover, since the coil 8 is rolled in accordance with the slot 6, the whole coil can be cooled to homogeneity. Furthermore, since the slot 6 for coiling attachment is used as a cooling path 15, it is not necessary to process a cooling path on the interior of a stator 5 etc. separately, and processing cost is also held down.

[0012] - Gestalt of the 2nd operation - With the gestalt of the 1st operation, although the path cross section of each cooling path 15 was set up equally, since the paths from the oil feed hopper 16 to the inlet port of each cooling path 15 differ, respectively, the through put of the coolant cannot be mutually made equal only by setting up path area equally. Since the coolant supplied to the oil room 12 specifically collects caudad, many coolant flows by the inside of the cooling path 15 in which it is located caudad. So, with the gestalt of the 2nd operation, as it is the following, the flow of the coolant in the oil room 12 is adjusted, and the amount of distributions of the coolant to each cooling path 15 is adjusted.

[0013] It is the configuration of the oil room 12 that the gestalt of the 2nd operation differs from the gestalt of the 1st operation. Drawing 6 is the side-face sectional view of the cooling system of the motor concerning the gestalt of the 2nd operation, and drawing 7 is the VII-VII line sectional view of drawing 6. In addition, in drawing 6 and 7, the same sign is given to drawing 1 and the same part as 2, and, below, the difference is mainly explained.

[0014] As shown in drawing 6 and 7, at the oil room 12, between each cooling path 15, straightening vanes 21a and 21b are arranged by the abbreviation radial, and straightening vanes 21a and 21b intersect perpendicularly, and are joined to the medial surface of the oil jacket 10. The bore side edge side of straightening-vane 21a located in the upper part side of the oil room 12 was joined to the abbreviation perpendicular by the bore side peripheral surface of the oil jacket 10, and the appearance side edge side of straightening-vane 21a is estranged from the outer-diameter side peripheral surface of the oil jacket 10. On the other hand, the outer-diameter side edge side of straightening-vane 21b located in the lower part side of the oil room 12 was joined to the abbreviation perpendicular by the outer-diameter side peripheral surface of the oil jacket 10, and the bore side edge side of straightening-vane 21b is estranged from the bore side peripheral surface of the oil jacket 10. Moreover, the hoop direction die length of straightening vanes 21a

and 21b and shaft-orientations die length are not fixed, and the plate surface product is large rather than straightening-vane 21a to ~~which~~ straightening-vane 21b located in the ~~upper~~ part side of the oil room 12 is located in an upper part side.

[0015] Thus, it applies to a lower part side from the upper part side in the oil room 12, and passage resistance becomes large and the coolant becomes easy to flow into the cooling path 15 located in the upper part side of the oil room 12 by arranging straightening vanes 21a and 21b in the oil room 12. Consequently, the coolant of tales doses will be mostly distributed to each cooling path 15, and a hoop direction can be cooled to homogeneity.

[0016] - Gestalt of the 3rd operation - It is the configuration of the oil room 12 that the gestalt of the 3rd operation differs from the gestalt of the 1st operation. Drawing 8 is the side-face sectional view of the cooling system of the motor concerning the gestalt of the 3rd operation, drawing 9 is the IX-IX line sectional view of drawing 8, and drawing 10 is X-X-ray sectional view of drawing 8. In addition, in drawing 9 and 10, only the principal part is illustrated over the perimeter. Moreover, in drawing 8 -10, the same sign is given to drawing 1 and the same part as 2, and, below, the difference is mainly explained.

[0017] As shown in drawing 9, at the oil room 12, the tip of the coil 8 twisted around the stator 5 is brought together in one place (drawing upper part section) of the oil interior of a room, respectively, penetrates the oil jacket 10 and cylinder plate 1a from there, and is taken out by the exterior of a frame 1. So, it applies to an upper part side from the lower part side of the oil interior of a room, wiring of a coil 8 becomes dense, and the passage resistance by the side of the upper part increases. The flow of the coolant in the oil room 12 becomes uneven, and it becomes easy to produce a difference by the increment in such passage resistance to the flow rate which passes through each cooling path 15.

[0018] So, with the gestalt of the 3rd operation, as shown in drawing 8 and 10, it has the same width of face as the direction gangway width of a path of the oil room 12, and the board thickness member 22 which extends the inside of the oil room 12 in a circumferencial direction is joined to the medial surface of the oil jacket 10. The whole phase, although the board thickness t of the direction of a path of the board thickness member 22 is fixed, the board thickness t of a circumferencial direction changes according to **** distribution of wiring of a coil 8. Namely, as shown in drawing 10 (b), the board thickness t of the board thickness member 22 of a circumferencial direction is missing from a lower part side from the upper part side of an oil room, it is increasing gradually, and, as for board thickness t, in board thickness t, wiring of 0 and a coil has become maximum t1 at the rough ***** bottom (phase of 180 degrees) in the upper part section (phase of about 0 degree) with dense wiring of a coil. By this, the passage resistance in the oil room 12 is a hoop direction, it becomes equal, and the flow rate which passes through each cooling path 15 can be made equal. In addition, by the gestalt of the 3rd operation, and the thing which were mentioned above and for which the gestalt of the 2nd operation is combined, fine tuning of the flow of the coolant in the oil room 12 is attained, and the flow rate which passes through each cooling path 15 can be easily made equal.

[0019] - Gestalt of the 4th operation - As mentioned above, it applied to the oil room 13 from the oil room 12, and the inside of the cooling path 15 consisted of gestalten of the 1st - the 3rd operation so that the coolant might flow to an one direction. On the other hand, going back and forth between the oil room 12 and 13, as shown in drawing 11, it constitutes from a gestalt of the 4th operation so that the coolant may carry out sequential passage of each cooling path 15.

[0020] It is the configuration of the oil rooms 12 and 13 established in the both ends of a stator 5 that the gestalt of the 4th operation differs from the gestalt of the 1st operation. Drawing 12 is the side-face sectional view of the cooling system of the motor concerning the gestalt of the 4th operation, and drawing 13 is [the XIV-XIV line sectional view of drawing 12 and drawing 15 of the XIII-XIII line sectional view of drawing 12 and drawing 14] drawing 12 and the XV-XV line sectional view of 13. In addition, only the principal part is illustrated in drawing 13 -15. Moreover, in drawing 12 -15, the same sign is given to drawing 1 and the same part as 2 and 4, and, below, the difference is mainly explained.

[0021] As shown in drawing 10 -13, inside each cooling path 15, a dashboard 23 extends in shaft orientations and is arranged. The direction both-ends side of a path of a dashboard 23 intersects perpendicularly, respectively, and is joined to the peripheral surface and the undershirt plate 14 of a slot 6, and 2 ****s of each cooling path 15 are made into the hoop direction, respectively. In addition, below, as shown in drawing 13 and 14, the cooling path which counters on both sides of each coil 8 is made into a

pair, respectively, and mutually different signs 15a-15l. are attached and explained to the cooling path used as a pair.

[0022] At the oil room 12, the shaft-orientations end side of straightening vanes 24 or 25 is joined by the shaft-orientations end side of a dashboard 23, and the shaft-orientations end side of straightening vanes 26 or 27 is joined by the shaft-orientations other end side of a dashboard 23 at the oil room 13. The remaining end face of the straightening vane 24 of the oil room 12 is joined by the periphery side peripheral surface a medial-surface [of the oil jacket 10], and inner circumference side, respectively, and the shaft-orientations other end side and bore side edge side of a straightening vane 25 are joined by the medial surface of the oil jacket 10, and the inner circumference side peripheral surface, respectively. Moreover, the remaining end face of the straightening vane 26 of the oil room 13 is joined by the periphery side peripheral surface a medial-surface [of the oil jacket 11], and inner circumference side, respectively, and the shaft-orientations other end side and bore side edge side of a straightening vane 27 are joined by the medial surface of the oil jacket 11, and the inner circumference side peripheral surface, respectively. Thus, the oil rooms 12 and 13 are divided into plurality by arranging straightening vanes 24 and 26 in the oil rooms 12 and 13, and the flow of the coolant is prevented with straightening vanes 24 and 26 so that it may mention later. Moreover, by arranging straightening vanes 25 and 27 in the oil rooms 12 and 13, the coolant passes through the clearance between the outer-diameter side edge side of straightening vanes 25 and 27, and the outer-diameter side edge side of the oil jackets 10 and 11 so that it may mention later.

[0023] As shown in drawing 13, the oil room 12 which is open for free passage to cooling path 15a is faced, the oil feed hopper 16 is formed, the oil room 12 which is open for free passage to 15l. of cooling paths is faced, and the oil exhaust port 17 is formed in the peripheral face of the oil jacket 10. A straightening vane 24 is arranged at the hoop direction both sides of the oil room 12 which is open for free passage to the cooling paths 15a and 15l., respectively, and the straightening vane 25 and the straightening vane 24 are arranged by turns in the remaining hoop directions of the oil room 12. Moreover, as shown in drawing 14, a straightening vane 26 is arranged at the oil room 13 located between cooling path 15a and 15l. of cooling paths, and the straightening vane 27 and the straightening vane 26 are arranged by turns in the remaining hoop directions of the oil room 13.

[0024] Thus, as the flow of the coolant is controlled by arranging straightening vanes 24-27 in the oil rooms 12 and 13 like an arrow head and is shown in drawing 11 according to it, the coolant circulates through the inside of a frame 1, going back and forth between the oil room 12 and 13. That is, since the flow of a hoop direction is prevented by the straightening vane 24, the coolant supplied to the oil room 12 from the oil feed hopper 16 is led to the oil room 13 through cooling path 15a. Subsequently, the coolant is led to cooling path 15b at the oil room 13 through the clearance by the side of the outer diameter of a straightening vane 27, and is passed from cooling path 15b at the oil room 12. Then, the coolant is led to cooling path 15c at the oil room 12 through the clearance by the side of the outer diameter of a straightening vane 25, and is passed from cooling path 15c at the oil room 13. Henceforth, similarly, the coolant is led to the cooling paths 15d, 15e, 15f, 15g, 15h, 15i, 15j, 15k, and 15l. one by one, and is discharged from the oil exhaust port 17.

[0025] Thus, since it was made to circulate the coolant in a frame 1 according to the gestalt of the 4th operation, forming straightening vanes 24-27 in the oil rooms 12 and 13, dividing the oil rooms 12 and 13 into plurality, and making between the oil room 12 and 13 go, the flow rate of the coolant can be stopped, that is, control of flow of the coolant can be carried out, and a coil 8 can be cooled.

[0026] In addition, the gestalt of the above-mentioned implementation is applicable also like a generator, although applied to the motor. Moreover, what is necessary is to be able to consider various things in the installation structure of the oil jackets 10 and 11 in the edge of a stator 5, for example, just to put the oil jackets 10 and 11 by the frame 1 and the stator 5 in the gestalt of the above-mentioned implementation. Furthermore, with the gestalt of the above-mentioned implementation, although two or more undershirt plates 14 were formed in the hoop direction, the undershirt plate 14 may be made into the shape of a cylindrical shape along with the inner skin of a stator 5, and each undershirt plate 14 may be unified.

[0027] Moreover, in the gestalt of the above 1st - the 3rd implementation, a hoop direction is made to open each cooling path 15 for free passage, and it may be constituted, using the cooling path 15 as one. Furthermore, when the temperature distribution more than predetermined exist in a hoop direction, you

may make it change the flow rate of the coolant which passes through each cooling path 15 according to the temperature distribution in every cooling path 15. The cooling path 15 is formed corresponding to not all the slots 6, but you may make it form the cooling path 15 further again corresponding to the specific slot 6 which serves as an elevated temperature more.

[0028] Moreover, although it was made to make two cooling paths (for example, 15b, 15c, 15c, 15d, etc.) open for free passage at the oil rooms 12 and 13, you may make it make three or more cooling paths (for example, 15b, 15c, 15d, 15d, 15e, 15f, etc.) open for free passage in the gestalt of the 4th operation.

Furthermore, you may make it form respectively two or more outflow inlet ports 16 and 17 of the coolant.

[0029] correspondence with the gestalt of the above operation, and a claim -- setting -- Rota 2 -- a rotator -- a coil 8 -- stator winding -- the oil undershirt plate 14 -- a seal member -- the oil room 12 -- an inlet-port room -- the oil room 12 constitutes the 1st free passage path, and the oil room 13 constitutes [the oil room 13] the 2nd free passage path for an outlet room, respectively.

[Translation done.]

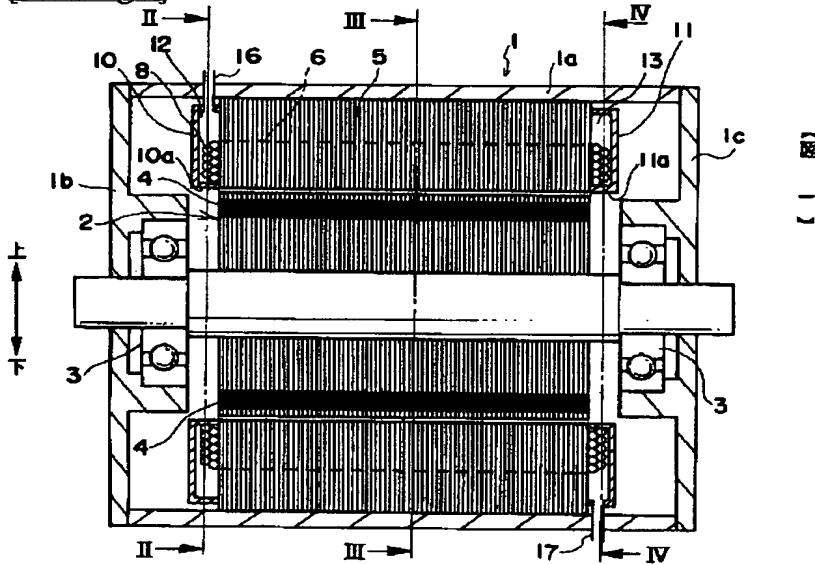
* NOTICES *

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

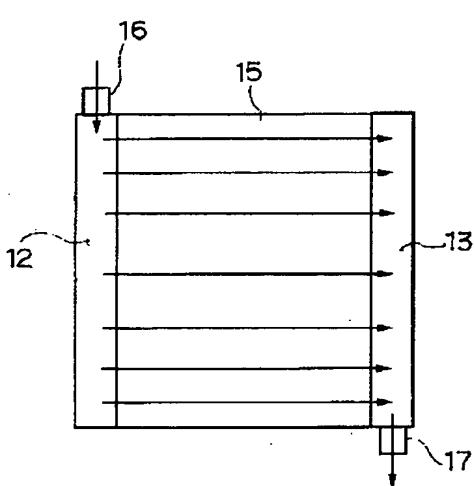
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

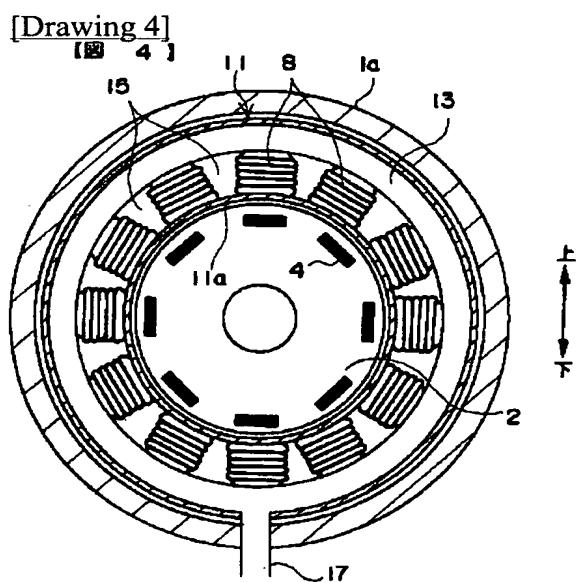
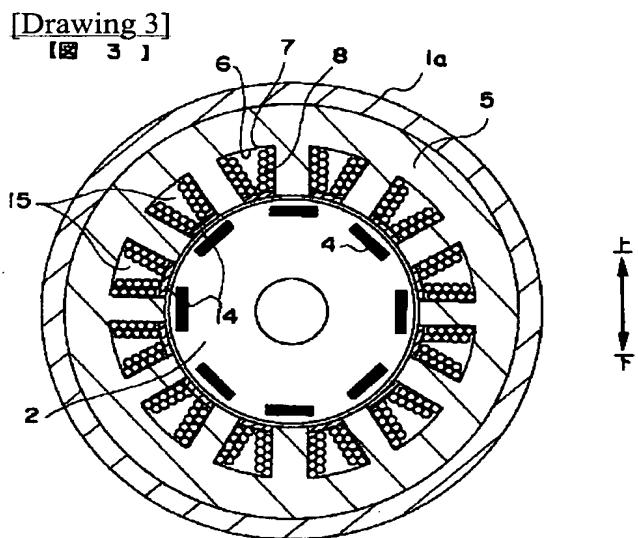
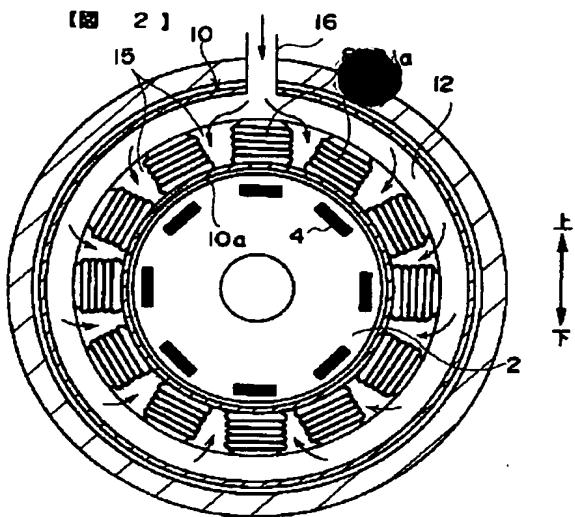
[Drawing 1]



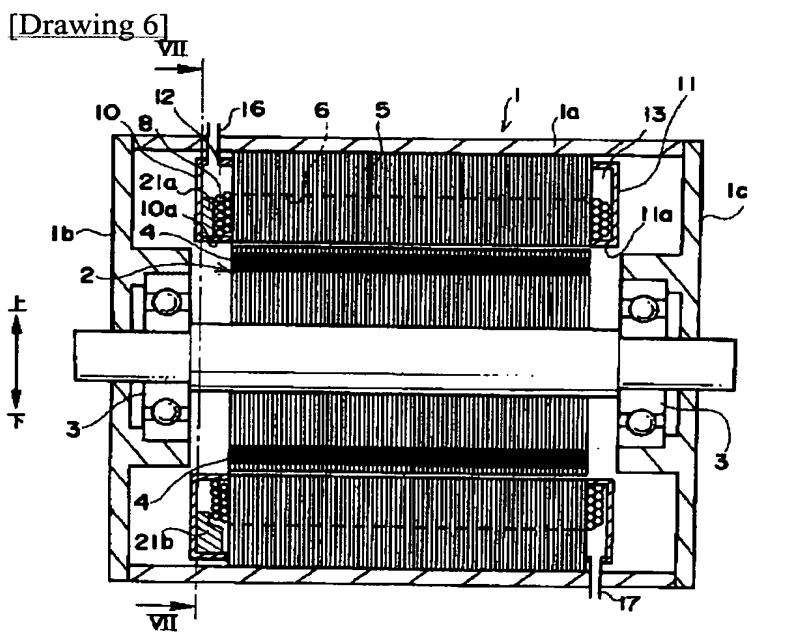
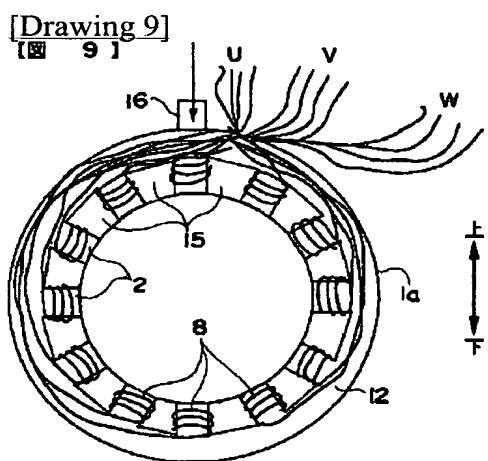
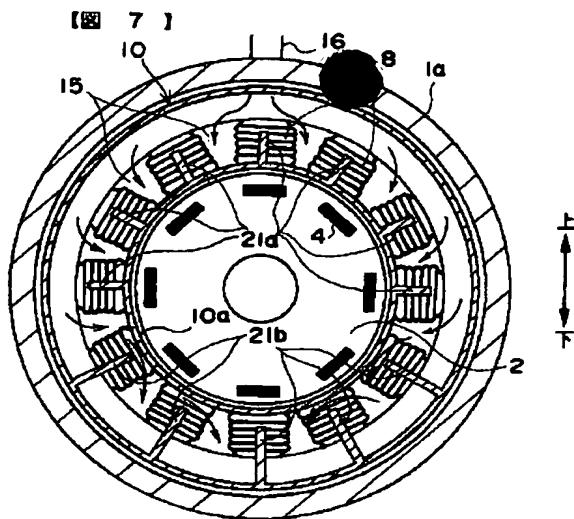
[Drawing 5]



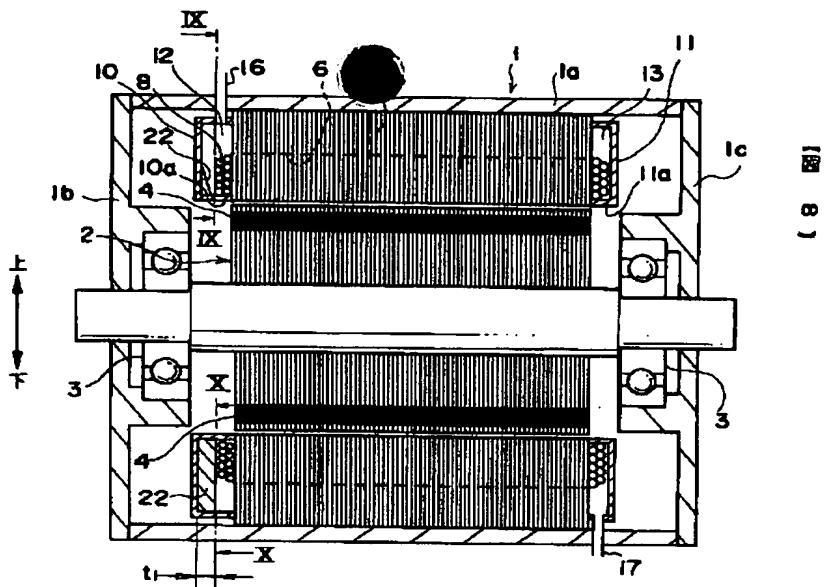
[Drawing 2]



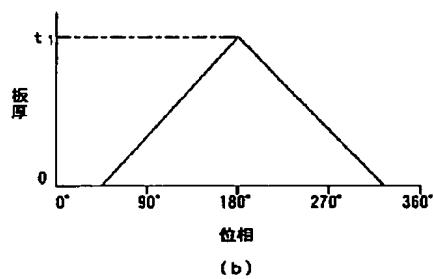
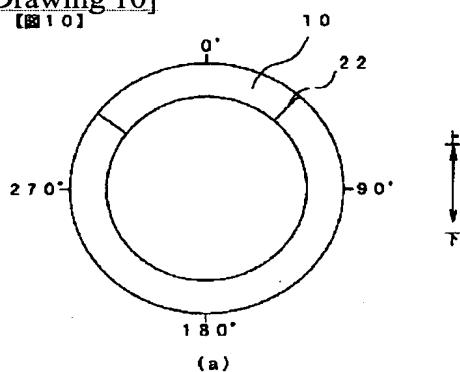
[Drawing 7]



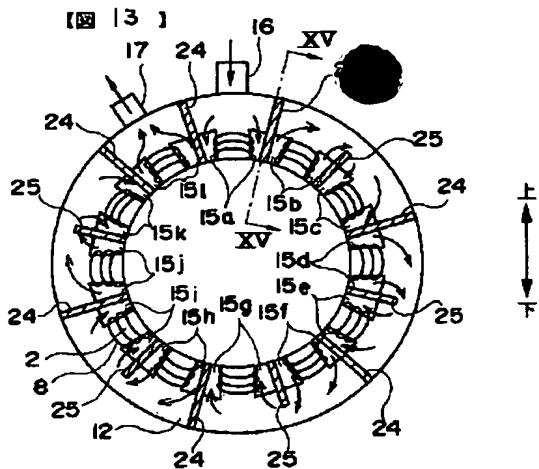
[Drawing 8]



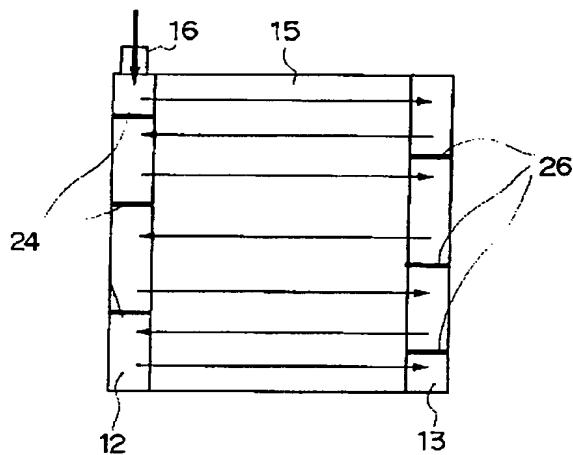
[Drawing 10]



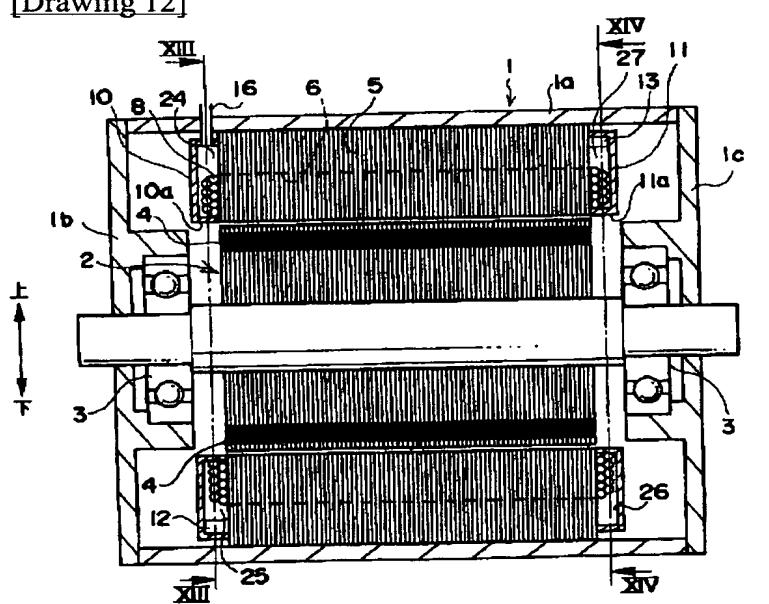
[Drawing 13]

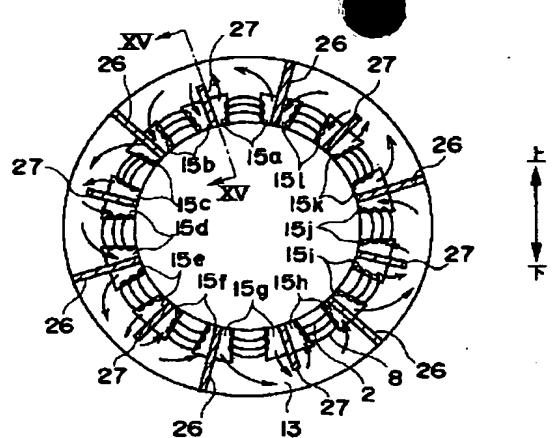
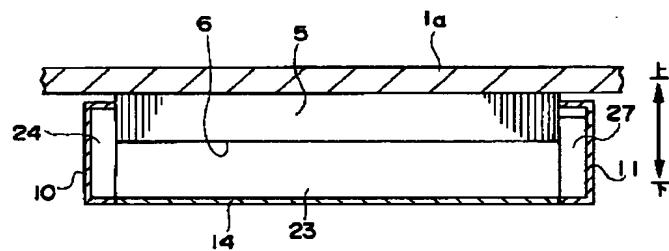


[Drawing 11]
[図 11]



[Drawing 12]



[Drawing 14]
[図 14][Drawing 15]
[図 15]

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-145302

(P2001-145302A)

(43)公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl.
H 02 K 9/197
// B 60 K 11/02

識別記号

F I
H 02 K 9/197
B 60 K 11/02

デマコート (参考)
3 D 0 3 8
5 H 6 0 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 ○ L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-326507

(22)出願日 平成11年11月17日 (1999.11.17)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 菊池 俊雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 北田 真一郎

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74)代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

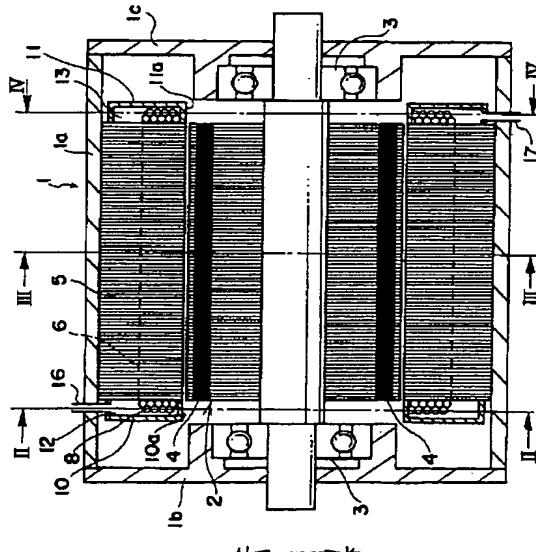
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モータの冷却装置

(57)【要約】

【課題】 ステータ巻線の冷却効果を高める。
【解決手段】 ロータ2の周面に対向してステータ5の長手方向に複数のスロット6を形成し、そのスロット6の内側にコイル8を巻装するとともに、ロータ2とコイル8の間にアンダーブレート14を取り付け、アンダーブレート14とスロット6とにより冷却通路15を形成する。ステータ5の軸方向両端面にはそれぞれオイルシャケット10, 11を取り付けて各冷却通路15に連通するオイル室12, 13を形成し、オイル室12にオイル供給口16を、オイル室13にオイル排出口17をそれぞれ設ける。これにより、オイル室12からオイル室13に向けて冷却通路15内を冷却液が流れ、コイル8は冷却液によって直接冷却される。

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転軸心を中心回転自在な回転子と、前記回転子の周面に対向して前記回転軸心方向に複数のスロットを有するステータコアと、前記スロットの内側に巻装されたステータ巻線とを備えたモータの冷却装置において、前記回転子と対向して前記回転軸心に沿う前記スロットの開放部を密封部材で覆うことによって前記スロットに冷却通路を形成し、この冷却通路内に冷却液を流すように構成したことを特徴とするモータの冷却装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のモータの冷却装置において、前記複数のスロットに対応して前記冷却通路を複数形成し、その冷却通路の各々に冷却液を流すように構成したことを特徴とするモータの冷却装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のモータの冷却装置において、前記ステータコアの一端部で前記複数の冷却通路に互いに連通する入口室と、前記ステータコアの他端部で前記複数の冷却通路に互いに連通する出口室とを備え、前記入口室から前記出口室に向かい前記冷却通路内に一方向に冷却液を流すように構成したことを特徴とするモータの冷却装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のモータの冷却装置において、前記複数の冷却通路の各々に前記入口室からの冷却液が等しく分配されるように、前記入口室内に冷却液の流れを整流する整流板を設けたことを特徴とするモータの冷却装置。

【請求項 5】 請求項 3 または 4 に記載のモータの冷却装置において、前記ステータ巻線の端部を前記入口室内を引き回して外部へ引き出し、前記冷却通路の各々に前記入口室からの冷却液が等しく分配されるように、前記入口室内に引き回される前記ステータ巻線の密度分布に応じて前記入口室の容積形状を変更することを特徴とするモータの冷却装置。

【請求項 6】 請求項 2 に記載のモータの冷却装置において、前記ステータコアの一端部で、前記冷却通路の少なくとも 2 本を連通する第 1 の連通通路と、前記ステータコアの他端部で、前記第 1 の連通通路に連通された前記冷却通路の少なくとも 1 本と他の冷却通路とを連通する第 2 の連通通路とを備え、前記第 1 の連通通路から前記冷却通路の少なくとも 1 本を経て、前記第 2 の連通通路および前記他の冷却通路へと冷却液を流すように構成したことを特徴とするモータの冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車載用モータなどに用いられるステータ巻線（固定子コイル）やステータコア（固定子鉄心）を冷却するモータの冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車載用モータや発電機は、回転子（ロータ）と、その周囲に配設されたステータ巻線が巻き付けられているステータコアとを有する。モータはステータ巻線に通電して回転力を得、発電機はロータの回転により 10 ステータ巻線に流れる電流を取り出す。そして、ロータ回転時にステータ巻線に電流が流れると、ステータコアやステータ巻線が発熱する。この発熱を抑えるための冷却装置が、例えば特開平 8-251872 号公報に開示されている。この公報記載の冷却装置では、ステータコアの外周部に冷媒の通過する冷却ジャケットを設けるとともに、この冷却ジャケットをステータコアの所定部（中央部および両端部）においてステータコアの外周側から内周側にかけて延設している。これにより、ステータ巻線の近傍を冷媒が流れ、ステータ巻線の発熱が低減 20 される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した公報記載の装置では、ステータ巻線の所定部近傍に冷媒を流すので、ステータ巻線は部分的に、かつ、ステータコアを介して間接的に冷却されることとなり、ステータ巻線を十分に冷却することができない。また、ステータコアを中央部で分割して冷却ジャケットを設けるので、構造が複雑となり、コストが増加する。

【0004】本発明の目的は、簡易な構成によりステータ巻線の冷却効果を十分に高めることのできるモータの冷却装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】一実施の形態を示す図 1 ～ 5 を参照して説明する。

(1) 請求項 1 の発明は、回転軸心を中心回転自在な回転子 2 と、回転子 2 の周面に対向して回転軸心方向に複数のスロット 6 を有するステータコア 5 と、スロット 6 の内側に巻装されたステータ巻線 8 を備えたモータの冷却装置に適用される。そして、回転子 2 と対向して回転軸心に沿うスロット 6 の開放部を密封部材 14 で覆うことによってスロット 6 に冷却通路 15 を形成し、この冷却通路 15 内に冷却液を流すように構成したことにより上述した目的は達成される。

(2) 請求項 2 の発明は、複数のスロット 6 に対応して冷却通路 15 を複数形成し、その冷却通路の各々に冷却液を流すように構成したものである。

(3) 請求項 3 の発明は、ステータコア 5 の一端部で複数の冷却通路 15 に互いに連通する入口室 12 と、ステータコア 5 の他端部で複数の冷却通路 15 に互いに連通する出口室 13 とを備え、入口室 12 から出口室 13

に向かい冷却通路15内に一方向に冷却液を流すように構成したものである。

(4) 請求項4の発明は、図6,7に示すように、複数の冷却通路15の各々に入口室12からの冷却液が等しく分配されるように、入口室12内に冷却液の流れを整流する整流板21a,21bを設けたものである。

(5) 請求項5の発明は、図8~10に示すように、ステータ巻線8の端部を入口室12内を引き回して外部へ引き出し、冷却通路15の各々に入口室12からの冷却液が等しく分配されるように、入口室12内に引き回されるステータ巻線8の密度分布に応じて入口室12の容積形状を変更するものである。

(6) 請求項6の発明は、図11~15に示すように、ステータコア5の一端部で、冷却通路の少なくとも2本(15b,15c)を連通する第1の連通通路12と、ステータコア5の他端部で、第1の連通通路12に連通された冷却通路の少なくとも1本(15c)と他の冷却通路(15d)とを連通する第2の連通通路13とを備え、第1の連通通路12から冷却通路の少なくとも1本(15c)を経て、第2の連通通路13および他の冷却通路(15d)へと冷却液を流すように構成したものである。

【0006】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。

【0007】

【発明の効果】本発明によれば、回転子と対向して回転軸心に沿うステータコアのスロットの開放部を密封部材で覆うことにより冷却通路を形成し、その冷却通路内に冷却液を流すようにしたので、スロットの内側に巻装されたステータ巻線が冷却液によって直接冷却され、冷却効果を高めることができるとともに、ステータ巻線に沿って冷却液が流れ、ステータ巻線を均一に冷却することができる。また、ステータ巻線を巻装するためのスロットを冷却通路として用いるので、ステータコアの内部に別途冷却通路を加工する必要がなく、コストも抑えられる。また、とくに請求項4の発明によれば、ステータコアの一端部で複数の冷却通路に連通する入口室に整流板を設け、請求項5の発明によれば、入口室内に引き回されるステータ巻線の密度分布に応じて入口室の容積形状を変更するようにし、各々の冷却通路に冷却液が等しく分配されるようにしたので、周方向を均一に冷却することができる。さらに、請求項6の発明によれば、ステータコアの一端部で冷却通路の少なくとも2本を連通するとともに、ステータコアの他端部でその冷却通路の少なくとも1本と他の冷却通路とを連通し、それら冷却通路を経てステータコアの一端部から他端部、他端部から一端部へと冷却液を流し、ステータコアの内部に冷却液を循環させるようにしたので、冷却液の流量を制御しつ

つコイルを冷却することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

－第1の実施の形態－

図1は本発明の第1の実施の形態に係わるモータの冷却装置の側面断面図であり、図2は図1のII-II線断面

図、図3は図1のIII-III線断面図、図4は図1のIV-IV線断面図である。なお、以下ではモータの回転軸を水平面内に延設させ、回転軸に垂直な方向を上下方向と定義する。図1~4に示すように、フレーム1は、円筒板1aと円筒板1aの両端部を閉塞する側板1b,1cとかなり、フレーム1の内部にはロータ2が収納されている。ロータ2は側板1b,1cにそれぞれ固設されたペアリング3により回転自在に支持され、ロータ2の外周面近傍には磁石4が設けられている。円筒板1aの内周面には多層構造のステータ5(鉄心)が挿着され、ステータ5の内周面とロータ2の外周面の間には所定の間隙が設けられている。ステータ5の内周面には周方向等間

隔にスロット6が設けられ、各スロット6は軸方向に延在し、ステータ5の両端部を貫通している。スロット6の表面にはそれぞれ絶縁紙7が装着され、スロット6には絶縁紙7を介してコイル8が巻き付けられている。これにより、コイル8に電流が流れると回転磁界が形成されてロータ2が回転する。ロータ2の回転力は側板1b,1cから突出されたロータ2の軸端部を介し、モータ2の動力として外部に取り出される。

【0009】ステータ5の両端面には断面略コの字形状を有するリング状のオイルジャケット10,11が取り

付けられ、ステータ5の両端面とオイルジャケット10,11の間にはそれぞれオイル室12,13が形成されている。また、各スロット6の開口部にはスロット6を塞ぐようにオイルアンダーブレート14が取り付けられ、スロット6とアンダーブレート14とによりそれぞれ冷却通路15が形成されている。オイルジャケット10,11とオイルアンダーブレート14は樹脂などの絶縁部材からなっている。アンダーブレート14の軸方向両端面はオイルジャケット10,11の内周部10a,11aの端面にそれぞれ接合され(図13参照)、その接合部、およびステータ2とオイルジャケット10,11の接合部、ステータ2とアンダーブレート14の接合部はそれぞれシール材などによりシールされている。これにより、各冷却通路15はオイル室12,13を介してそれら連通し、オイル室12,13と冷却通路15とにより密閉空間が形成されている。オイルジャケット10の上方部には円筒板1aを貫通してオイル供給口16が設けられ、オイルジャケット11の下方部には円筒板1aを貫通してオイル排出口17が設けられている。なお、各冷却通路15の通路断面積はそれぞれ等しくされている。

【0010】図5は、第1の実施の形態に係わる冷却装置内の冷却液の流れを示す概念図である。冷却液としては絶縁油が用いられる。不図示のポンプによって圧送された冷却液は、オイル供給口16を介してオイル室12に供給され、各冷却通路15に分配される。冷却通路15に分配された冷却液は、通路15内に露出されたコイル8と接触しながら一方向に流されて、オイル室13に導かれる。この冷却液の流れにより、コイル8と冷却液との間で熱交換がなされ、コイル8が冷却される。オイル室11に導かれた冷却液はオイル排出口17を介してフレーム1の外部へ排出される。排出された冷却液は不図示のオイルクーラなどにより熱交換されて冷却され、再び油室12に供給される。このようにして冷却液はフレーム1の内外を循環する。

【0011】このように第1の実施の形態によると、コイル8が配設されたステータ5内周部のスロット6をオイルアンダーブレート14により閉鎖して冷却通路15を形成し、この冷却通路15に冷却液を流すようにしたので、冷却液によってコイル8は直接冷却され、コイル8の冷却効果を高めることができる。また、コイル8はスロット6に沿って巻かれているので、コイル全体を均一に冷却することができる。さらに、コイル巻き付け用のスロット6を冷却通路15として用いるので、ステータ5の内部などに冷却通路を別途加工する必要がなく、加工コストも抑えられる。

【0012】-第2の実施の形態-

第1の実施の形態では、各冷却通路15の通路断面積を等しく設定したが、オイル供給口16から各冷却通路15の入口までの経路はそれぞれ異なるので、通路面積を等しく設定しただけでは冷却液の通過量を互いに等しくすることができない。具体的には、オイル室12に供給された冷却液は下方に溜まるので、下方に位置する冷却通路15内により多くの冷却液が流れる。そこで、第2の実施の形態では、以下のようにしてオイル室12内の冷却液の流れを調整し、各冷却通路15への冷却液の分配量を調整する。

【0013】第2の実施の形態が第1の実施の形態と異なるのは、オイル室12の形状である。図6は、第2の実施の形態に係わるモータの冷却装置の側面断面図であり、図7は図6のVII-VII線断面図である。なお、図6、7において図1、2と同一の箇所には同一の符号を付し、以下ではその相違点を主に説明する。

【0014】図6、7に示すように、オイル室12において、各冷却通路15の間には略放射状に整流板21a, 21bが配設され、整流板21a, 21bはオイルジャケット10の内側面に直交して接合されている。オイル室12の上方側に位置する整流板21aの内径側端面はオイルジャケット10の内径側周面に略垂直に接合され、整流板21aの外径側端面はオイルジャケット10の外径側周面から離間している。一方、オイル室12の

下方側に位置する整流板21bの外径側端面はオイルジャケット10の外径側周面に略垂直に接合され、整流板21bの内径側端面はオイルジャケット10の内径側周面から離間している。また、整流板21a, 21bの周方向長さ、軸方向長さは一定ではなく、オイル室12の下方側に位置する整流板21bは上方側に位置する整流板21aよりも板面積が大きくなっている。

【0015】このようにオイル室12に整流板21a, 21bを配設することで、オイル室12内の上方側から下方側にかけて流路抵抗が大きくなり、オイル室12の上方側に位置する冷却通路15に冷却液が流入しやすくなる。その結果、各冷却通路15にほぼ同量の冷却液が分配されることとなり、周方向を均一に冷却することができる。

【0016】-第3の実施の形態-

第3の実施の形態が第1の実施の形態と異なるのはオイル室12の形状である。図8は第3の実施の形態に係わるモータの冷却装置の側面断面図であり、図9は図8のIX-IX線断面図、図10は図8のX-X線断面図である。なお、図9, 10では主要部のみを全周にわたって図示する。また、図8～10において図1, 2と同一の箇所には同一の符号を付し、以下ではその相違点を主に説明する。

【0017】図9に示すように、オイル室12において、ステータ5に巻き付けられたコイル8の先端はそれぞれオイル室内の一箇所（図では上方部）に集められ、そこからオイルジャケット10および円筒板1aを貫通してフレーム1の外部に取り出される。それ故、オイル室内の下方側から上方側にかけてコイル8の配線が密になり、上方側の流路抵抗が増加する。このような流路抵抗の増加により、オイル室12内の冷却液の流れが不均一となり、各冷却通路15を通過する流量に差が生じやすくなる。

【0018】そこで、第3の実施の形態では、図8、10に示すように、オイル室12の径方向通路幅と同一幅を有し、オイル室12内を円周方向に延在する板厚部材22をオイルジャケット10の内側面に接合する。板厚部材22の径方向の板厚tは位相毎で一定であるが、円周方向の板厚tはコイル8の配線の密動分布に応じて変化する。すなわち、図10（b）に示すように、円周方向の板厚部材22の板厚tはオイル室の上方側から下方側にかけて徐々に増加しており、コイルの配線が密である上方部（位相0° 近傍）において板厚tは0、コイルの配線が粗である最下部（位相180°）において板厚tは最大t1となっている。これによって、オイル室12内の流路抵抗が周方向で等しくなり、各冷却通路15を通過する流量を等しくすることができる。なお、第3の実施の形態と前述した第2の実施の形態とを組み合わせることで、オイル室12内の冷却液の流れの微調整が可能となり、各冷却通路15を通過する流量を容易に等

しくすることができる。

【0019】-第4の実施の形態-

上述したように、第1～第3の実施の形態では、オイル室12からオイル室13にかけて冷却通路15内を一方に冷却液が流れるように構成した。これに対して第4の実施の形態では、図11に示すように、オイル室12,13間を往復しながら冷却液が各冷却通路15を順次通過するように構成する。

【0020】第4の実施の形態が第1の実施の形態と異なるのは、ステータ5の両端部に設けられたオイル室12,13の形状である。図12は、第4の実施の形態に係わるモータの冷却装置の側面断面図であり、図13は図12のXIII-XIII線断面図、図14は図12のXIV-XIV線断面図、図15は図12,13のXV-XV線断面図である。なお、図13～15では主要部のみを図示する。また、図12～15において図1,2,4と同一の箇所には同一の符号を付し、以下ではその相違点を主に説明する。

【0021】図10～13に示すように、各冷却通路15の内部には仕切板23が軸方向に延在して配置されている。仕切板23の径方向両端面はスロット6の周面およびアンダーブレート14にそれぞれ直交して接合され、各冷却通路15は周方向にそれぞれ2分割されている。なお、以下では、図13,14に示すように、各コイル8を挟んで対向する冷却通路をそれぞれ対とし、対となつた冷却通路に互いに異なる符号15a～15lを付して説明する。

【0022】オイル室12において、仕切板23の軸方向一端面には整流板24または25の軸方向一端面が接合され、オイル室13において、仕切板23の軸方向他端面には整流板26または27の軸方向一端面が接合されている。オイル室12の整流板24の残りの端面はオイルジャケット10の内側面および内周側、外周側周面にそれぞれ接合され、整流板25の軸方向他端面および内径側端面はオイルジャケット10の内側面および内周側周面にそれぞれ接合されている。また、オイル室13の整流板26の残りの端面はオイルジャケット11の内側面および内周側、外周側周面にそれぞれ接合され、整流板27の軸方向他端面および内径側端面はオイルジャケット11の内側面および内周側周面にそれぞれ接合されている。このようにオイル室12,13に整流板24,26を配置することで、オイル室12,13が複数に分割され、後述するように冷却液の流れが整流板24,26で阻止される。また、オイル室12,13に整流板25,27を配置することで、後述するように、整流板25,27の外径側端面とオイルジャケット10,11の外径側端面との間の隙間を冷却液が通過する。

【0023】図13に示すように、オイルジャケット10の外周面には、冷却通路15aに連通するオイル室12に面してオイル供給口16が設けられ、冷却通路15

1に連通するオイル室12に面してオイル排出口17が設けられている。冷却通路15a,15lに連通するオイル室12の周方向両側にはそれぞれ整流板24が配置され、オイル室12の残りの周方向には整流板25と整流板24が交互に配置されている。また、図14に示すように、冷却通路15aと冷却通路15lの間に位置するオイル室13には整流板26が配置され、オイル室13の残りの周方向には整流板27と整流板26が交互に配置されている。

10 【0024】このようにオイル室12,13に整流板24～27を配置することで、冷却液の流れは矢印の如く制御され、図11に示すように、冷却液はオイル室12,13間を往復しながらフレーム1内を循環する。すなわち、オイル供給口16からオイル室12に供給された冷却液は、整流板24によって周方向の流れが阻止されるため、冷却通路15aを通過してオイル室13へと導かれる。次いで、冷却液はオイル室13で整流板27の外径側の隙間を通って冷却通路15bに導かれ、冷却通路15bからオイル室12へと流される。続いて、冷却液はオイル室12で整流板25の外径側の隙間を通って冷却通路15cへ導かれ、冷却通路15cからオイル室13へと流される。以降、同様にして、冷却液は冷却通路15d,15e,15f,15g,15h,15i,15j,15k,15lに順次に導かれ、オイル排出口17から排出される。

20 【0025】このように第4の実施の形態によると、オイル室12,13に整流板24～27を設けてオイル室12,13を複数に分割し、オイル室12,13間を往復させながら冷却液をフレーム1内に循環させるようにしたので、冷却液の流量を抑えて、つまり冷却液を流量制御してコイル8を冷却することができる。

30 【0026】なお、上記実施の形態は、モータに適用したが、発電機にも同様に適用することができる。また、上記実施の形態において、ステータ5の端部におけるオイルジャケット10,11の取り付け構造には種々のものが考えられ、例えばフレーム1とステータ5とでオイルジャケット10,11を挟み込むようにすればよい。さらに、上記実施の形態では、アンダーブレート14を周方向に複数設けるようにしたが、アンダーブレート14をステータ5の内周面に沿って円筒形状とし、各アンダーブレート14を一体化してもよい。

40 【0027】また、上記第1～第3の実施の形態において、各冷却通路15を周方向に連通させ、冷却通路15を一つとして構成してもよい。さらに、周方向に所定以上の温度分布が存在する場合には、その温度分布に応じて各冷却通路15を通過する冷却液の流量を冷却通路15毎に変更するようにしてもよい。さらにまた、全てのスロット6に対応して冷却通路15を形成するのではなく、より高温となる特定のスロット6に対応して冷却通路15を形成するようにしてもよい。

50

【0028】また、第4の実施の形態においては、オイル室12,13で2本の冷却通路（例えば15bと15c,15cと15dなど）を連通させるようにしたが、3本以上の冷却通路（例えば15bと15cと15d,15dと15eと15fなど）を連通させるようにしてもよい。さらに、冷却液の流出入口16,17を各々複数設けるようにしてもよい。

【0029】以上の実施の形態と請求項との対応において、ロータ2が回転子を、コイル8がステータ巻線を、オイルアンダーブレート14が密封部材を、オイル室12が入口室を、オイル室13が出口室を、オイル室12が第1の連通通路を、オイル室13が第2の連通通路をそれぞれ構成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るモータの冷却装置の側面断面図。

【図2】第1の実施の形態に係るモータの冷却装置の断面図（図1のII-II線断面図）。

【図3】第1の実施の形態に係るモータの冷却装置の断面図（図1のIII-III線断面図）。

【図4】第1の実施の形態に係るモータの冷却装置の断面図（図1のIV-IV線断面図）。

【図5】第1の実施の形態に係るモータの冷却装置内の冷却液の流れを示す概念図。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係るモータの冷却装置の側面断面図。

【図7】第2の実施の形態に係るモータの冷却装置の*

*断面図（図6のVII-VII線断面図）。

【図8】本発明の第3の実施の形態に係るモータの冷却装置の側面断面図。

【図9】第3の実施の形態に係るモータの冷却装置の断面図（図8のIX-IX線断面図）。

【図10】第3の実施の形態に係るモータの冷却装置の断面図（図8のX-X線断面図）。

【図11】第4の実施の形態に係るモータの冷却装置内の冷却液の流れを示す概念図。

10 【図12】本発明の第4の実施の形態に係るモータの冷却装置の側面断面図。

【図13】第4の実施の形態に係るモータの冷却装置の断面図（図12のXIII-XIII線断面図）。

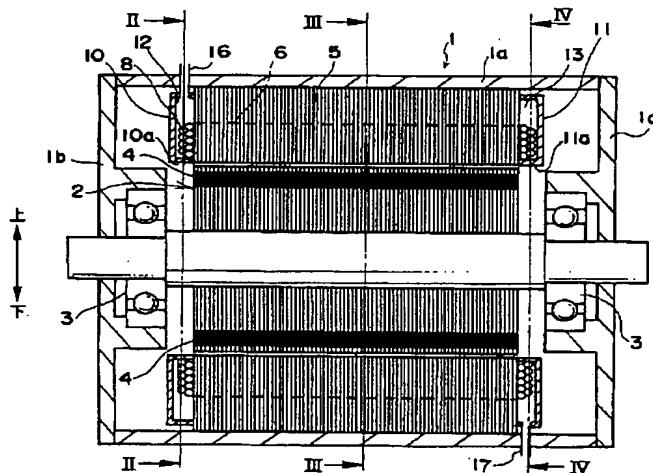
【図14】第4の実施の形態に係るモータの冷却装置の断面図（図12のXIV-XIV線断面図）。

【図15】第4の実施の形態に係るモータの冷却装置の断面図（図13,14のXV-XV線断面図）。

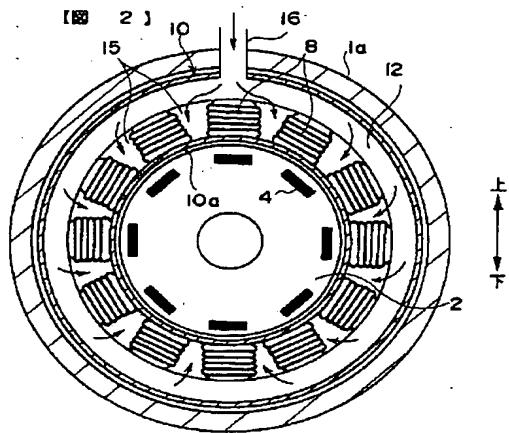
【符号の説明】

2	ロータ	5	ステータ
6	スロット	8	コイル
10,11	オイルシャケット	12,13	オイル室
14	オイルアンダーブレート	15,15a~15i	冷却通路
21a,21b	整流板	22	板厚部材
23	仕切板	24~27	整流板

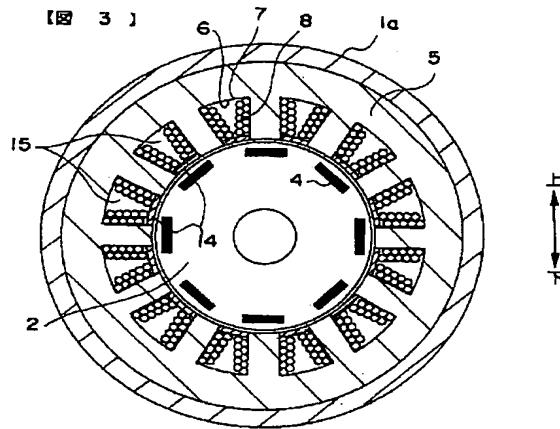
【図1】



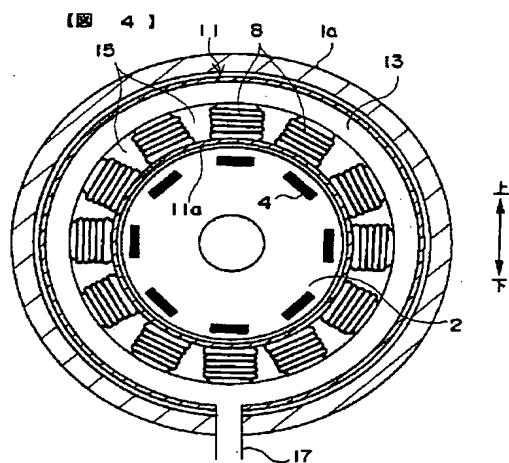
【図2】



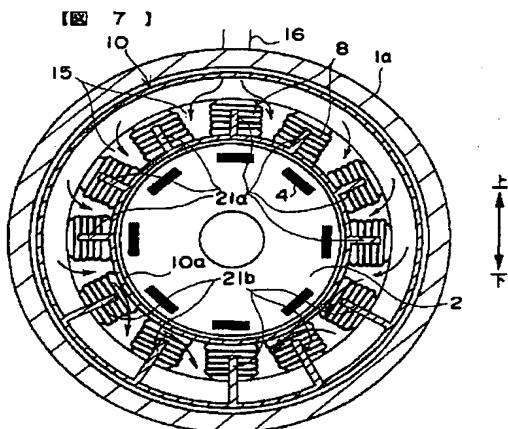
【図3】



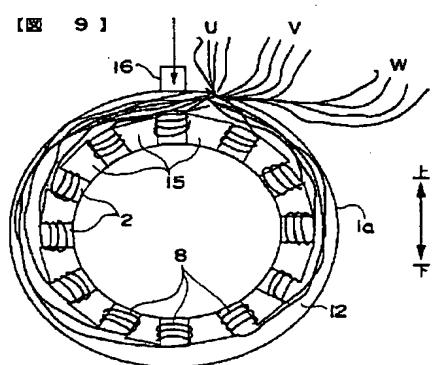
【図4】



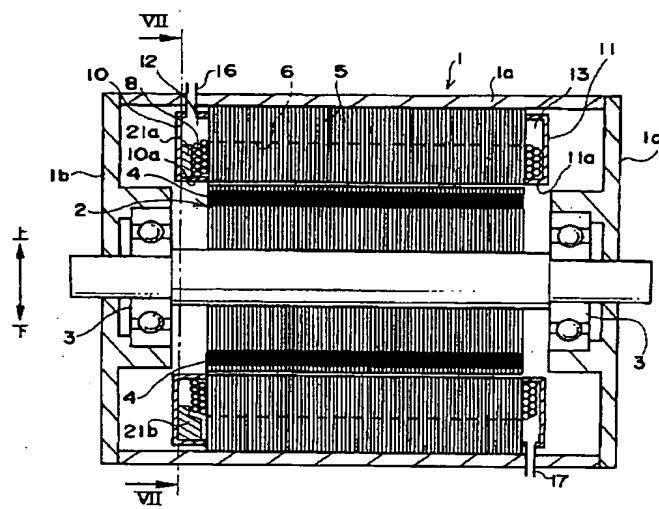
【図7】



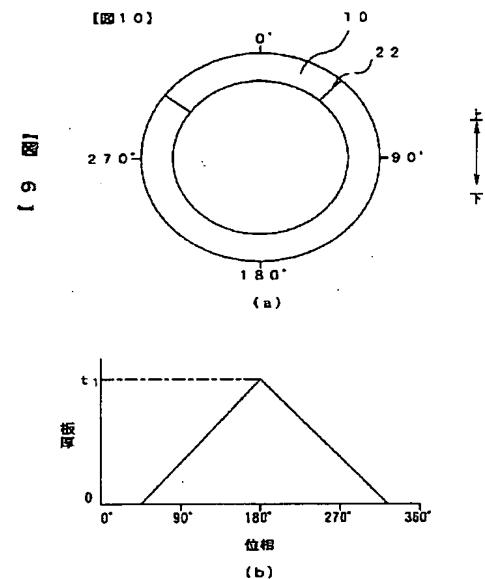
【図9】



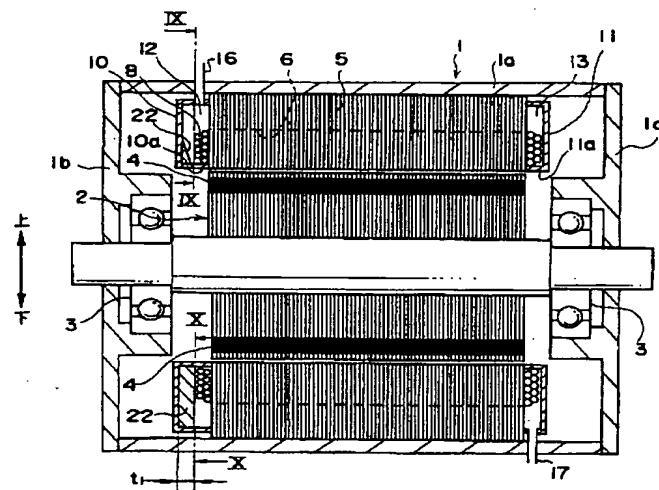
[図6]



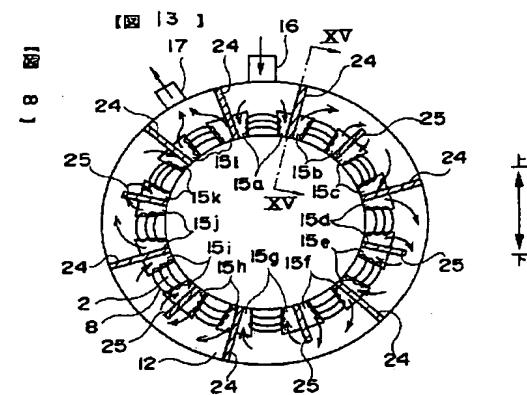
[図10]



[図8]

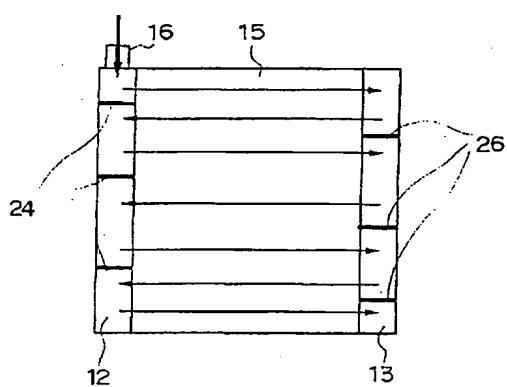


[図13]



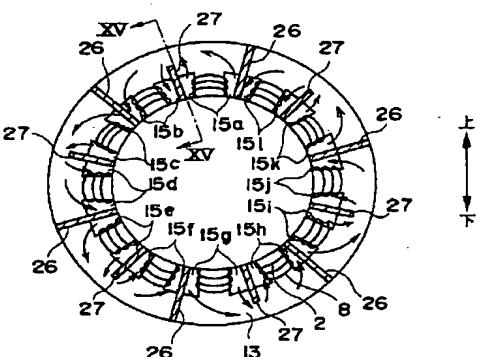
【図11】

【図11】

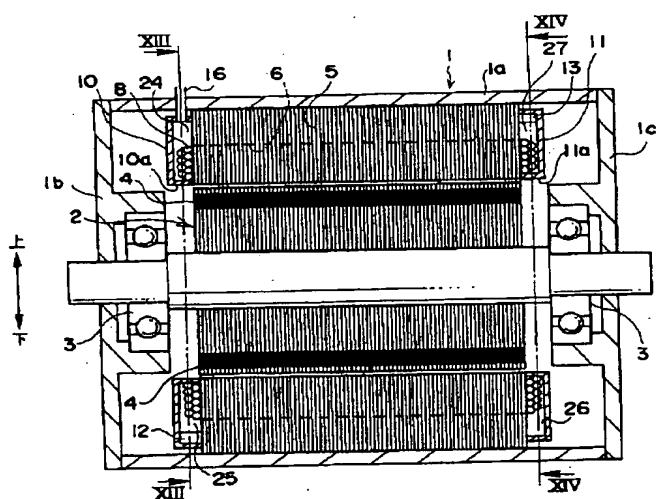


【図14】

【図14】

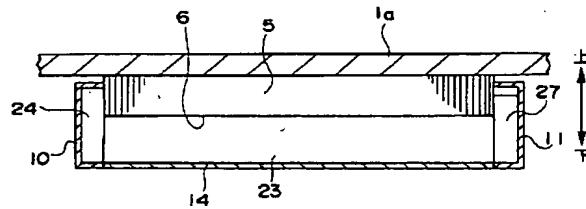


【図12】



【図15】

【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 金子 雄太郎
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

F ターム(参考) 3D038 AA00 AB01 AC00
SH609 BB19 PP02 PP06 PP09 QQ05
QQ12 QQ13 QQ14 RR12 RR27
RR37 RR38 RR42 RR43 RR69
RR73 SS21

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.